

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-238933

(43)Date of publication of application : 16.09.1997

(51)Int.Cl.

A61B 6/00

A61B 6/04

G09G 5/00

(21)Application number : 08-049382

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1996

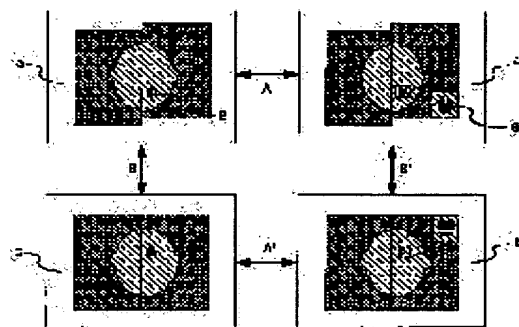
(72)Inventor : TAKEO HIDEYA

## (54) MAMMOGRAPHY DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve image observing/reading performance in a mammography display device which shows paired images each having a pair of right and left mammography images set back to back.

SOLUTION: There are arranged a vertical paired image (a) in which a pair of right and left mammae is photographed from the vertical direction, a sidewise paired image (b) in which the pair of mammae is photographed from sideways and paired images a' and b' with a locally enlarged image partly containing a locally enlarged image 8' in which a local area 8 containing a candidate of abnormal shadows is enlarged in the paired images. A switching means is provided to make a switching between the paired images (a) and (b) (a' and b') (as indicated by the arrow A (A')) or between the paired images (a) and a' (b and b')(as indicated by the arrow B (B')).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-238933

(43) 公開日 平成9年(1997)9月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 6/00	3 6 0		A 6 1 B 6/00	3 6 0 Z
6/04	3 0 9		6/04	3 0 9 B
G 0 9 G 5/00	5 3 0		G 0 9 G 5/00	5 3 0 T

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-49382

(22) 出願日 平成8年(1996)3月7日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 武尾 英哉

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

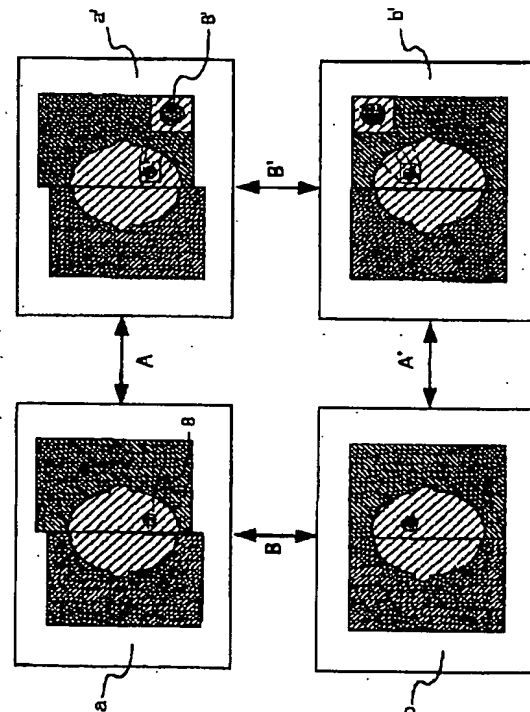
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 乳房画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示手段に表示する乳房画像表示装置において、観察読影性能を向上させる。

【解決手段】 左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像 a、側面方向から撮影した側面方向対画像 b、これらの対画像中の異常陰影の候補を含む局所領域 8 を拡大した局所拡大画像 8' を一部を含む局所拡大画像付対画像 a'、b' について、表示手段上にいずれかの対画像を選択的に表示するように、切替手段によって、対画像 a と b (a' と b') との切り替え (矢印 A (A')) あるいは対画像 a と a' (b と b') との切り替え (矢印 B (B')) を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示手段上に表示する乳房画像表示装置において、

前記左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像を担持する画像データおよび側面方向から撮影した側面方向対画像を担持する画像データのいずれかを前記表示手段に供給する画像データ供給手段と、

前記画像データ供給手段に対して前記2種の対画像を担持する画像データのうち前記表示手段に供給すべき画像データを指示し、前記表示手段に表示する前記対画像を切り替える切替手段とを備えてなることを特徴とする乳房画像表示装置。

【請求項2】 前記表示手段に表示される前記鉛直方向及び側面方向対画像が、該各画像上の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含むものであることを特徴とする請求項1記載の乳房画像表示装置。

【請求項3】 左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示手段上に表示する乳房画像表示装置において、

前記左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像を担持する画像データ、側面方向から撮影した側面方向対画像を担持する画像データ、前記鉛直方向対画像上に該画像中の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含む局所拡大画像付鉛直方向対画像を担持する画像データおよび前記側面方向対画像上に該画像中の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含む局所拡大画像付側面方向対画像を担持する画像データのいずれかを前記表示手段に供給する画像データ供給手段と、

前記画像データ供給手段に対して前記4種の対画像を担持する画像データのうち前記表示手段に供給すべき画像データを指示し、前記表示手段に表示する前記対画像を切り替える切替手段とを備えてなることを特徴とする乳房画像表示装置。

【請求項4】 前記対画像を構成する左右一対の乳房画像を、それぞれの画像の乳房領域のうち画像の一辺にかかる乳房領域端の中央位置を合わせて前記表示手段上に表示させることを特徴とする請求項1から3いずれか記載の乳房画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、医療診断に用いる乳房の放射線画像を画面上に表示する乳房画像表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 蓄積性蛍光体シートやフィルムに記録された被写体の放射線画像を読み取って画像データを得、この画像データに適切な画像処理を施した後、画像を表

示装置等により再生することが種々の分野で行われている。特に近年、コンピューターとの組合せによるコンピュータドラジオグラフィーというデジタルラジオグラフィーの技術が開発され、種々のデジタルラジオグラフィーが臨床応用されている。

【0003】 このデジタルラジオグラフィーは画像データを定量的に解析することができるという点で、従来のアナログ方式のラジオグラフィーとは根本的に異なる特長がある。特に人体の医療診断用として、このデジタルラジオグラフィーの特長をより積極的に活用することを目的とした、計算機(コンピューター)支援画像診断またはCADM(Computer Aided Diagnosis of Medical Image)と称される技術が提案されている。この計算機支援画像診断等は、医療の現場における画像読影を通じての診断を補助するものである。

【0004】 ところで、乳癌等の検診において撮影される乳房の放射線画像については、従来、読影者自身が左右の乳房画像フィルムを並べて比較診断を行っていた。そこで、撮影された放射線画像をCRT等の画面上で左右の乳房が比較できるような配置で表示して診断に供することができれば好都合であるとの観点から、左右の乳房画像を背中あわせにした対画像として画面上に表示する方法が既に本出願人により特願平7-316679号として出願されている。

【0005】 また、読影者は、目視により放射線画像中の癌等を表すものとしての異常な腫瘤陰影や高濃度の微小石灰化陰影等(以下、これらを総称して異常陰影という)を早期に発見するよう努めていた。しかし、放射線画像を観察読影する読影者間の画像読影能力の差等により、そのような異常陰影を見落としたり、主観的判断による思い違いを生ずる可能性もある。そこで、画像データに基づいて異常陰影と考えられる異常陰影候補を自動的に検出して拡大表示して診断に供することができれば好都合であるとの観点から、被写体の放射線画像上に存在する種々の異常陰影の候補を自動的に検出して拡大表示させる方法、その異常陰影拡大画像を原画像上の一部に表示する方法についても上記特願平7-316679号において提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特に異常陰影部の観察のためには、左右の乳房についての比較および異常陰影部の拡大表示のみならず、種々の方向から撮影された画像の比較をすることが有用である。乳房の放射線画像には通常2方向からの撮影画像が存在する。それらは、乳房を上下方向に挟み込んで撮影する鉛直方向撮影画像(Cranio-caudal view)および乳房を側面方向に挟み込んで撮影する側面方向撮影画像(Medio-lateral viewあるいはMedio-lateral oblique view)である。異常陰影部の観察のためには、異常陰影拡大画像を一部に含む画像と原画像とを比較できることが望ましい

特開平9-238933

が、この両方向から撮影した画像を簡単に比較できることも望ましい。

【0007】また、通常、左右の乳房は別個に撮影されるものであり、それぞれの蓄積性蛍光体シートやフィルム等の画像用プレート上での乳房の位置には多少ずれがある。そのため、上記特願平7-316679号において開示されているような単に左右の画像を背中合わせに並べる方法では、表示画面上での左右の乳房領域にずれが生じる。当然ながら、診断において左右の乳房の画像を比較する際には、左右の乳房が互に対称な位置にあることが望ましい。そこで、左右一対の乳房画像を左右の乳房領域を対称に揃えて対画像として表示することも、異常陰影部の観察のためには有効である。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、各種の対画像を適宜切り替えて画面上に表示しそれらを互いに比較観察可能として診断性能の向上を図った乳房画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の乳房画像表示装置は、左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示手段上に表示する乳房画像表示装置において、前記左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像を担持する画像データおよび側面方向から撮影した側面方向対画像を担持する画像データのいずれかを前記表示手段に供給する画像データ供給手段と、前記画像データ供給手段に対して前記2種の対画像を担持する画像データのうち前記表示手段に供給すべき画像データを指示し、前記表示手段に表示する前記対画像を切り替える切替手段とを備えてなることを特徴とするものである。

【0010】前記表示手段に表示される前記鉛直方向および側面方向対画像は、該各画像上の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含むものであってもよい。

【0011】本発明に係る第2の乳房画像表示装置は、左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示手段上に表示する乳房画像表示装置において、前記左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像を担持する画像データ、側面方向から撮影した側面方向対画像を担持する画像データ、前記鉛直方向対画像上に該画像中の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含む局所拡大画像付鉛直方向対画像を担持する画像データおよび前記側面方向対画像上に該画像中の異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した局所拡大画像を一部に含む局所拡大画像付側面方向対画像を担持する画像データのいずれかを前記表示手段に供給する画像データ供給手段と、前記画像データ供給手段に対して前記4種の対画像を担持する画像データのうち前記表示手段に供給すべき画像データを指示し、前記表示手段

に表示する前記対画像を切り替える切替手段とを備えてなることを特徴とするものである。

【0012】上記の各乳房画像表示装置は、前記対画像を構成する左右一対の乳房画像を、それぞれの画像の乳房領域のうち画像の一辺にかかる乳房領域端の中央位置を合わせて前記表示手段上に表示させるように構成することができる。

【0013】上記異常陰影とは、例えば血管等の正常な陰影では認められない腫瘍、腫瘍、石灰化、胸膜の肥厚または気胸等の癌等種々の症状を示す陰影をいう。

【0014】さらに、異常陰影の候補とは、真の異常陰影のみならず、腫瘍や石灰化等に見られる画像上の特徴の観点からは腫瘍や石灰化等と同様の特徴を示すために異常陰影であるか否かが明確でなく、最終的には読影者による判断が必要な、異常陰影に類似した陰影をも含む意味である。

【0015】なお、局所拡大画像の数は1つに限るものではなく、例えば複数の異常陰影が検出された場合には、その数に応じた複数の局所拡大画像を表示することもできる。

【0016】

【発明の効果】本発明に係る第1の乳房画像表示装置では、表示手段上において、左右一対の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像と側面方向から撮影した側面方向対画像等を切替手段によって切り替えて表示させることができるので、鉛直方向対画像と側面方向対画像とを比較して診断することが容易にでき、診断性能を向上できる。

【0017】本発明に係る第2の乳房画像表示手段では、表示手段上において鉛直方向対画像と側面方向対画像とを切り替えて表示するだけでなく、これらの対画像上に異常陰影の候補を含む局所領域を拡大した拡大画像をそれぞれ一部に含む局所拡大画像付鉛直方向対画像と局所拡大画像付側面方向対画像をも含む4種の画像を適宜切替手段によって切り替えて表示することができるので、4種の画像を比較して診断することが容易にでき、特に異常陰影部の観察において有用で、診断性能をさらに向上させることができる。

【0018】また、左右の乳房画像をそれぞれの乳房領域端の中央位置を揃えて表示することにより、さらに診断効率を向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の乳房画像表示装置の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。

【0020】図2は本発明による乳房画像表示装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。図示の乳房画像表示装置は、左右一対の乳房画像を背中合わせに配置した対画像を表示するCRT等の表示手段30と、該表示手段30に表示すべき対画像の画像データを供給する画像データ供給手段10と、該画像データ供給手段10に對

特開平9-238933

して前記表示手段30に供給すべき対画像の画像データを指示して表示手段30に表示する対画像を切り替える切替手段20とを備えて成る。

【0021】ここで、画像データ供給手段10は、被写体の画像データを切替手段20の指示に従って表示手段30に供給するものであるが、画像処理もこの画像データ供給手段10においてなされる。そのため、画像データ供給手段10は所望の画像を供給するために必要な処理手段を内包したものであり、本実施形態においては、対画像データを生成する対画像作成手段40、原画像データから異常陰影の候補を検出してその異常陰影の候補を含む領域の局所拡大画像データを生成する異常陰影部検出拡大手段50、対画像作成手段40で生成された対画像データ上に異常陰影部検出拡大手段50で生成された拡大画像データを合成して合成画像データを生成する合成手段60および対画像作成手段40で生成された対画像データと異常陰影部検出拡大手段50で生成された局所拡大画像データと合成手段60で生成された合成画像データとを記憶するメモリ70を備えて成る。

【0022】なお、対画像作成手段40は画像中の乳房領域を検出する乳房領域検出手段41、該乳房領域検出手段41によって検出された乳房領域のうち画像の一边にかかる乳房領域端の中央位置を検出する中央位置検出手段42、左右の乳房画像をそれぞれの乳房領域端がかかる辺同志を互いに向き合わせると共に前記中央位置検出手段42によって検出された左右それぞれの乳房領域端の中央位置情報を基に中央位置を合わせる位置合わせ手段43から成る。

【0023】乳房の放射線画像には主に乳房を鉛直方向から撮影する鉛直方向画像と側面方向から撮影する側面方向画像があり、ここでの原画像データとは左右それぞれの乳房の鉛直方向画像、および側面方向画像を担持する各データをいう。

【0024】なお、切替手段20はマウスやキーボード等、読影者によって切替指示の信号を入力可能なものを備えて成る。

【0025】次に、本発明の乳房画像表示装置の作用を説明する。

【0026】各原画像データSが画像データ供給手段10に入力され、所定の画像処理が行われる。各原画像データSは対画像作成手段40と異常陰影部検出拡大手段50にまず入力されて以下の処理が行われる。

【0027】対画像作成手段40に入力された各原画像データSについては、まず乳房領域検出手段41によって画像上の乳房領域が検出される。乳房領域の検出には種々の方法が考えられるが、ここでは一例として濃度ヒストグラムを用いる方法を採用して説明する。まず、入力された各原画像データSについて濃度ヒストグラムを作成する。ヒストグラムは撮影部位や撮影方法毎に特有のパターンを持っており、例えば乳房画像の場合図3(a)

のようなグラフが得られる。このヒストグラム中において最も濃度の高い部分イは索抜け部、すなわち乳房領域外の部分に、部分ロは皮膚脂肪部および乳腺部、すなわち乳房領域の部分に対応する。そこで次に、部分イと部分ロの境界に閾値Tを設けて原画像データSを2値化する。例えば、図3(a)において閾値Tの左側の乳房領域部分ロを「0」、右側の乳房領域外である部分イを「1」として2値化する。この2値化によって乳房領域のみが「0」となり、該2値化によって得られた図3(b)に示す2値化画像に示されているように乳房領域6を検出することができる。

【0028】次に、図3(b)に示すような2値化された画像データS'に基づいて、図4(a)に示すように左右それぞれの2値化画像5(5<sub>l</sub>、5<sub>r</sub>)における乳房領域端d(d<sub>l</sub>、d<sub>r</sub>)の中点P(P<sub>l</sub>、P<sub>r</sub>)を中央位置検出手段42により求める。乳房領域端d(d<sub>l</sub>、d<sub>r</sub>)は、左右それぞれの2値化画像5(5<sub>l</sub>、5<sub>r</sub>)の各辺の乳房領域がかかっている辺7(7<sub>l</sub>、7<sub>r</sub>)上の乳房領域であり、この辺7(7<sub>l</sub>、7<sub>r</sub>)上の乳房領域の上下方向の中央点を中点P(P<sub>l</sub>、P<sub>r</sub>)として求める。中央位置検出手段42により求められた中央位置の情報を基に、位置合わせ手段43により、左右一対の原画像S<sub>l</sub>、S<sub>r</sub>を、図4(b)のように互いの乳房領域端がかかる辺同志を向かい合わせると共にそれらの中点P<sub>l</sub>、P<sub>r</sub>を一致させて位置合わせし、鉛直方向対画像および側面方向対画像を担持する対画像データがそれぞれ生成される。これら生成された対画像データは合成手段60とメモリ70とに送られる。

【0029】一方、異常陰影部検出拡大手段50においては各原画像データSから異常陰影の候補を検出し、この異常陰影の候補を含む局所領域を拡大して局所拡大画像データが生成される。

【0030】異常陰影の候補の検出はアイリスフィルタやモルフォロジーフィルタ等のアルゴリズムに基づく処理によって行う。例えば「DR画面における腫瘍検出(アイリスフィルタ)」電子通信学会論文誌 D-II Vol. J75-D-II No.3 P663-670 1992年3月、「多重構造要素を用いたモルフォロジーフィルタによる微少石灰化像の抽出」同誌 D-II Vol. J75-D-II No.7 P1170-1176 1992年7月に記載されている方法による。また、本出願人によって特願平7-316679号において提案された方法を用いてもよい。

【0031】異常陰影の候補を含む局所領域画像の拡大には、Bスプライン補間演算あるいはキュービックスプライン補間演算等の所定の補間演算を用いる。

【0032】このようにして生成された局所拡大画像データは合成手段60とメモリ70とに送られる。

【0033】続いて、合成手段40においては、対画像作成手段40から入力された対画像データと異常陰影部検出拡大手段50から入力された局所拡大画像データをそれぞ

特開平9-238933

れ対応させて、対画像データ上に該画像データ中の異常陰影の候補を含む局所領域の拡大画像データを合成させて合成画像データである局所拡大画像付鉛直方向対画像データおよび局所拡大画像付側面方向対画像データを生成する。

【0034】メモリ70には前記対画像データ、局所拡大画像データおよび合成画像データが記憶されており、切替手段20の指示に従って画像データを表示手段30に出力する。

【0035】図1は表示手段30の表示画面上に表示される4画像を表している。画像aは左右の乳房を鉛直方向から撮影した鉛直方向対画像であり、画像bは左右の乳房を側面方向から撮影した側面方向対画像である。さらに、画像a、b上の異常陰影の候補を含む局所領域8を拡大した局所拡大画像8'を一部に含む合成画像a'、b'はそれぞれ局所拡大画像付鉛直方向対画像、局所拡大画像付側面方向対画像である。これらの対画像は、左右の乳房画像がそれぞれ乳房領域を揃えた配置で表示される。

【0036】矢印A、A'、B、B'は、表示画面上で切替可能であることを示す。読影者が表示画面を見ながら所望の画像を表示させるために、切替手段20が有するマウス等の入力手段を用いる。例えば、マウスの左クリックで矢印AあるいはA'の切り替えがなされ、右クリックで矢印BあるいはB'の切り替えがなされるように設定しておく。画像データ供給手段10はこの切替手段20の指示に従ってメモリ70に記憶されている画像データのうち適当な画像データを表示手段30に供給する。

【0037】上記では、4種の対画像の切替について説明したが、図1矢印Bの切替のみあるいは矢印B'の切替のみ可能な構成をとることもできる。

【0038】画像aから画像a'あるいはbからb'の切替については、メモリ70に記憶された対画像データと局所拡大画像データを用いて表示手段30上でオーバーレ

イさせる構成を採り、異常陰影の候補が2以上ある場合は拡大表示させたい領域をマウスで指定することにより該指定された領域が表示画面上の一部に拡大表示されるようにしてもよいし、それぞれ異常陰影の候補を含む領域すべてが同時に原画像上に拡大表示されるようにしてもよく、さらにこの場合、各拡大画像の大きさを常に一定として拡大率をそれに応じて変える表示方法をとってもよい。

【0039】また、左右の乳房画像の大きさには個人差、撮影状況差等により多少の大小差があるものだが、左右の乳房の表示縮率を変化させて大きさを一致させた上で対画像として表示するようにしてもよい。

【0040】なお、対画像は必ずしも左右の乳房領域を揃えたものである必要はなく、単に左右の乳房画像を背中合わせに配置したものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の乳房画像表示装置による画像表示切り替えを説明する図

【図2】本発明の乳房画像表示装置の概略構成を示すブロック図

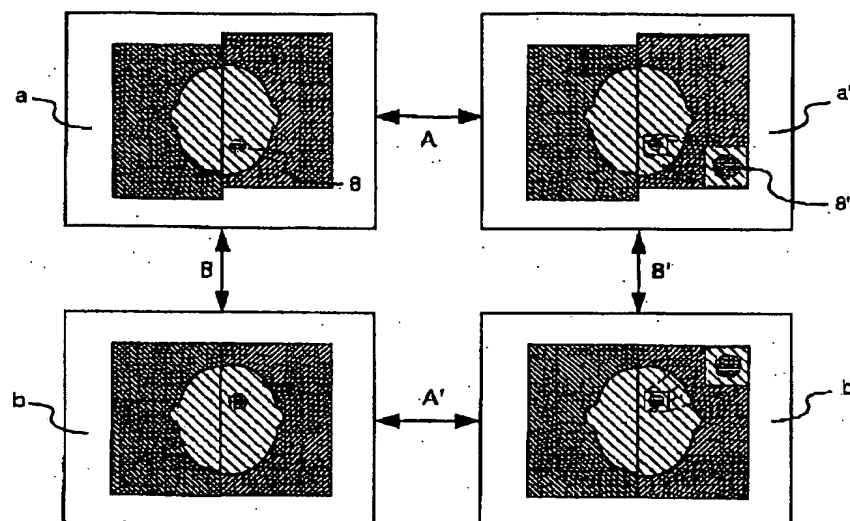
【図3】濃度ヒストグラムと該ヒストグラムに基づいて得られる2値化画像を示す図

【図4】対画像生成過程を示す図

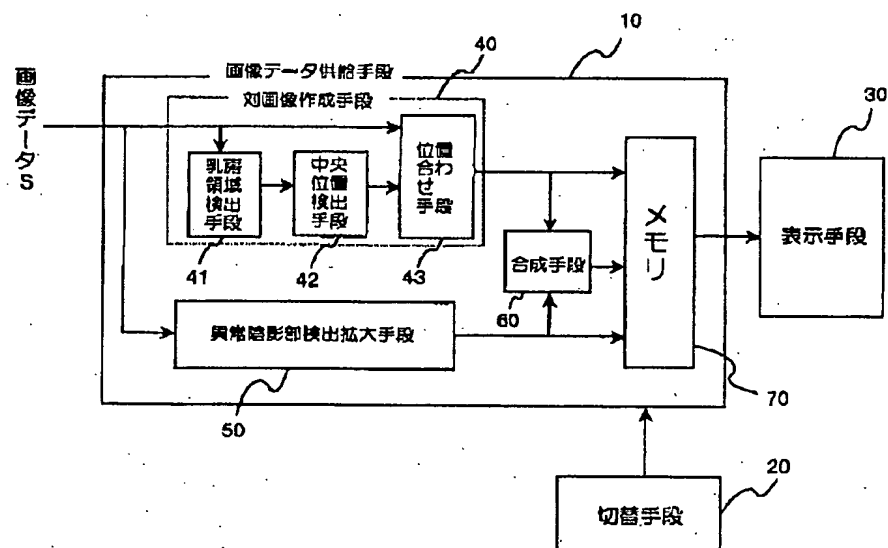
【符号の説明】

- a、b 乳房対画像
- 8 異常陰影の候補
- 8' 異常陰影の候補を含む局所領域の拡大画像
- 10 画像データ供給手段
- 20 切替手段
- 30 画像表示手段
- 40 対画像生成手段
- 50 異常陰影部検出拡大手段
- 60 合成手段
- 70 メモリ

【図1】



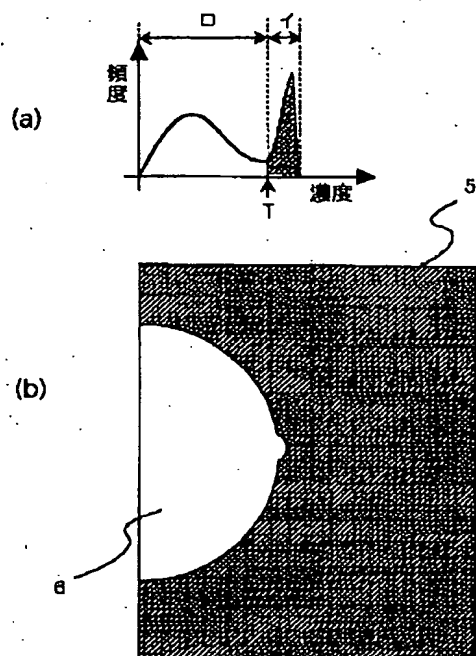
【図2】





特開平9-238933

【図3】



【図4】

